Die Korallenfauna der Schichten von St. Cassian in Süd-Tirol.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung

der philosophischen Doctorwürde,

welche nebst den beigefügten Thesen

mit Genehmigung der hohen philosophischen Fakultät der Königlichen Universität Breslau

am 1. Februar 1895, Vormittags 12 Uhr

im Musiksaale der Königlichen Universität

öffentlich vertheidigen wird

Wilhelm Volz aus Halle a. S.

Assistent am palaeontologischen Institut der Königlichen Universität Breslau.

ACAD. LAND. BAT. BIBL.

Opponenten:

Ernst Gallinek.

Dr. phil. **Richard Leonhard.**

Dr. phil. **Richard Michael,**

Assistent am mineralogischen Museum der Königlichen Universität Breslau.

Stuttgart.

E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung (E. Koch).

1895.

Die beifolgende Arbeit bildet die Einleitung zu einer grösseren Monographie, die unter dem Titel:

Die Korallenfauna der Trias.

II.

Die Korallen der Schichten von St. Cassian.

mit einer grösseren Anzahl von Tafeln im XLIII. Bande der Palaeontographica erscheinen wird.

Den I. Theil der Monographie der triadischen Korallenfaunen bildet „Die Korallenfauna der Zlambachschichten, der Hallstätter Kalke und des Rhät“ [1] von Herrn Professor Dr. Frech in Palaeontographica Bd. XXXVII, 1890.

[1] Nachdem der Autor der „juvavischen Triasprovinz“ dieselbe wieder eingezogen hat, lautet nach Ansicht des Verfassers des I. Theiles der Titel desselben so, wie oben angegeben ist.

Einleitung.

Für die Anregung zur vorliegenden Monographie bin ich meinem verehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Frech zu Dank verpflichtet. Ursprünglich beabsichtigte er, sie selbst durchzuführen, wurde aber durch andere Arbeiten daran gehindert.

Anfang des Winters 1893 übertrug er mir als Fortsetzung seiner „Monographie der Korallenfauna der Zlambachschichten, der Hallstätter Kalke und des Rhät“[1] die Bearbeitung. Durch seine Bemühung wurde mir auch von den verschiedenen Museen das einschlägige Material bereitwilligst zur Bearbeitung überlassen.

Des Weiteren haben mich in der liebenswürdigsten Weise unterstützt: Professor Dr. Andreae, Professor Dr. Benecke, Geheimrath Professor Dr. Beyrich, Professor Dr. Dames, Professor Dr. von Fritsch, Director Dr. Fuchs, Dr. Kittl, Dr. Loretz, Oberbergrath von Mojsisovics, Miss Dr. Ogilvie, Dr. Ortmann, Hofrath Dr. Stur und Geheimrath Professor Dr. von Zittel.

Ich gestatte mir, ihnen allen an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Durch ihr bereitwilliges Entgegenkommen, sowie durch reichliche, eigene Aufsammlungen an den meisten Fundplätzen gelang es mir, ein Material von etwa 2000 Korallen zur Bearbeitung zu sammeln.

Die sehr zahlreichen Dünnschliffe wurden vom Diener des Palaeontologischen Institutes der kgl. Universität Breslau, J. Ulitzka mit Verständniss und Sorgfalt angefertigt.

Die reiche und interessante Thierwelt der Schichten von St. Cassian in Enneberg (südöstliches Tirol) ist erst ausserordentlich spät bekannt geworden. Während die Zlambach-Korallen[2] schon im vorigen Jahrhundert die Aufmerksamkeit der Sammler erweckten, blieb die Kenntniss der Cassianer Fauna

---

[1] Palaeontographica XXXVII, 1890.

[2] So benannt nach einem der Hauptfundpunkte: dem grossen und kleinen Zlambachgraben. Beide münden in den Hallstätter See.

bis weit in unser Jahrhundert der Wissenschaft vorenthalten. Leopold von Buch gab die Anregung zu ihrer Erforschung, indem er die ersten Cassianer Versteinerungen an den Grafen Münster sandte, der nun eine Reihe von Jahren auf das eingehende Studium der wunderbar erhaltenen organischen Reste verwandte und 1834 die erste vorläufige Publication[1] erscheinen liess. Die Fauna erwies sich als so überraschend reichhaltig, dass eine ausführliche Beschreibung erst 1841 veröffentlicht werden konnte. In derselben[2] giebt Münster 19 verschiedene Korallenarten, die meist wohlbegründet sind. Leider sind die Zeichnungen, besonders soweit sie die feinere Structur betreffen, nicht immer deutlich. Es lassen sich daher nach denselben einige Arten wie *Lithodendron verticillatum* l. c. Taf. II, 22, nur nach der Wachsthumsform erkennen. Nicht viel besser sind die Abbildungen in dem 2 Jahre später erschienenen Werke von Klipstein's[3]. Aber während die Münster'sche Sammlung zur Hälfte in München und zur Hälfte in Berlin und somit der Nachuntersuchung zugänglich ist, steht der Verbleib der Klipstein'schen Originale nicht genau fest. Dieselben sind einige Zeit nach dem Erscheinen der Monographie an die englische Regierung verkauft worden, aber (wie Herr Professor Dr. Frech feststellte) im British Museum nicht vorhanden. Wahrscheinlich befinden sie sich in der Geological Survey in Calcutta. Die Unvollkommenheit seiner Abbildungen hat v. Klipstein selbst gefühlt und mehrfach in seinem Buch bedauert. Trotz allem verdient das Klipstein'sche Werk den scharfen Tadel Laube's nicht.

Durch die Thätigkeit der „Kurretsch"-Sammler wurden in den vierziger und fünfziger Jahren reiche neue Schätze vorzüglich in dem Wiener Museum aufgehäuft. Eine besonders reichhaltige Sammlung brachte Ende der fünfziger Jahre Freiherr von Richthofen in das Berliner Museum. Eine Neubearbeitung der Cassianer Fauna schien damit dringend geboten und Laube[4] führte 1864—1868 dieselbe in einer für seine Zeit ausgezeichneten Weise durch. 1865 erschien der erste Theil (Spongien, Korallen und Echinodermen). An Stelle der 24 alten Korallenarten weist derselbe deren bereits 39 auf. Entsprechend dem Zustande der damaligen Korallenkenntniss legt auch Laube auf das äussere Wachsthum mehr Werth als auf die innere Structur; trotz dieses Mangels bezeichnet es einen grossen Fortschritt gegen die älteren Werke, besonders sind die Tafeln mit ausserordentlicher Sorgfalt und Schärfe ausgeführt und noch jetzt verwerthbar. Es wurde daher auf den der vorliegenden Monographie beigegebenen Tafeln bei den bekannten Arten von Habitusbildern abgesehen, wenn solche schon auf den Laube'schen Tafeln gut characterisirt enthalten sind. Der Hauptfehler der Arbeit Laube's liegt in der oft unsicheren Gattungsbestimmung. Allerdings ist die Aehnlichkeit der verwechselten Formen oft überraschend; so gleicht *Toichastraea decipiens* nov. gen. Laube spec. einer *Astrocoenia* so ausserordentlich, dass man beide Formen unbedenklich für ident halten würde. Ein Dünnschliff erst giebt sicheren Aufschluss über die richtige Stellung. Auch Frech ist bei der vorläufigen Durchsicht der Cassianer Korallen, wobei er Dünnschliffe nicht anfertigte, noch Laube gefolgt[5].

---

[1] N. Jahrbuch für Mineralogie etc. 1834.

[2] „Beiträge zur Geognosie und Petrefactenkunde des südöstlichen Tirols vorzüglich der Schichten von St. Cassian" vom Grafen Münster herausgegeben in Gemeinschaft mit Dr. Wissmann und Dr. Braun.

[3] „Beiträge zur geologischen Kenntniss der östlichen Alpen" 1843.

[4] G. Laube: Die Fauna der Schichten von St. Cassian. Abhandlungen der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Wien 1865—1869.

[5] cf. Karnische Alpen pag. 384 und Palaeontographica Bd. XXXVII, pag. 112.

Neben diesen 3 Werken von Münster, v. Klipstein und Laube kommen nur noch eine Anzahl kleinerer Aufsätze in Betracht, die meist in den verschiedenen Zeitschriften verstreut sind.

Eine Reihe neuer Formen aus den „Schlernplateau-Schichten“[1] beschreibt Loretz 1875[2]. Es befinden sich verschiedene, meist unbenannte Korallenarten darunter. Eine derselben, *Montlivaltia badiotica* Loretz (nach Etikett; l. c. Taf. 22. 9) ist ident mit einer bekannten Art: *Myriophyllia gracilis* M.

Einer Neubearbeitung unterzog später Quenstedt[3] das St. Cassianer Korallenmaterial im Rahmen des ganzen Systems der „Sternkorallen“. Er ordnet dabei den ganzen Formenreichthum nach seiner ihm eigenthümlichen Terminologie den Gattungen *Maeandrina*, *Lithodendron*, *Anthophyllum*, *Montlivaltia* unter. Die Abbildungen geben fast stets den Character der Art gut und deutlich bestimmbar wieder.

1887 bespricht Ortmann[4] bei Gelegenheit einer vergleichend anatomischen Korallenarbeit eine *Omphalophyllia* cf. *gracilis* M., eine Form ohne Columella. Auch sie gehört der von *Omphalophyllia* abzutrennenden neuen Gattung *Myriophyllia* an. Damit sind die Schlüsse Ortmann's ein wenig zu modificiren.

Ausserdem sind noch einige Arten zu erwähnen, die von Wöhrmann aus den Raibler Schichten dem Hangenden der Cassianer Schichten, beschrieben hat.

Zunächst[5] folgende Arten:

Montlivaltia tirolensis von Wöhrmann,
Thamnastraea Zitteli von Wöhrmann,
Omphalophyllia boletiformis M.

später noch[6]:

Thecosmilia Rothpletzi von Wöhrmann,
Thecosmilia rariseptata von Wöhrmann,

und schliesslich[7]: *Thamnastraea Richthofeni* von Wöhrmann.

Eine neue Art aus den Cassianer Schichten äquivalenten Horizonten des Gailthalgebietes erwähnt Frech[8] als *Thecosmilia* cf. *confluens* M.

Zu erwähnen sind noch 2 englische Arbeiten: Die erste von Mr. Tomes[9] beschäftigt sich mit den Korallen des englischen Lias speciell der Sutton- und Brocastle-Schichten und sucht den Nachweis zu führen, dass in diesen eine Reihe von Korallen vorkämen, die ident mit Cassianer Arten wären. Dieser Arbeit wird später ausführlicher gedacht werden.

Die andere Arbeit, von Miss Ogilvie[10], behandelt die Stratigraphie der Wengener und Cassianer Schichten und giebt pag. 49 ff. ein Verzeichniss der gesammelten Fossilien, nach Fundpunkten geordnet.

---

[1] Das Cassianer Alter dieser Schichten kann nach den Untersuchungen von Hörnes und Miss Ogilvie nicht bezweifelt werden.

[2] Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1875, pag. 825 ff.

[3] Quenstedt, Petrefactenkunde Deutschlands. 6. Theil. 1881, p. 556—569 und Taf. 164, Fig. 1, 6—23.

[4] Neues Jahrbuch 1887 II, pag. 192, Taf. VII 5, 11.

[5] Jahrbuch der k. k. geol. Reichs-Anstalt 1889, pag. 189 ff., Taf. V, 4—6.

[6] Zeitschrift der deutschen geol. Gesellschaft. 1892, pag. 169 ff., Taf. X, 3—5.

[7] Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt. 1893, Taf. XIII.

[8] Frech. Die karnischen Alpen. 1894. pag. 55 und 405.

[9] Quarterly Journal 1884, pag. 353, Taf. 19.

[10] Quarterly Journal 1893, pag. 1 ff.

Eine neue eingehende Untersuchung speciell der Cassianer Korallenfauna liessen vor allem zwei Gründe als wünschenswerth erscheinen: einmal ist das gesammelte Material ausserordentlich angewachsen und eine grosse Menge neuer Arten harrt der Beschreibung; andererseits stand zu erwarten, dass bei den Fortschritten, welche die palaeontologische Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten gemacht hat, Fortschritte, welche grossentheils auf der ausgedehnten Anwendung des Mikroskops beruhen, auch für die alten Gattungs- und Artbestimmungen gewisse Aenderungen sich nöthig machen würden.

Auch der letztere Grund erwies sich als durchaus stichhaltig; denn vier[1] neue Gattungen mussten aufgestellt werden: *Hexastraea*, *Cassianastraea*, *Toichastraea*, *Myriophyllia*. Folgende Gattungen kamen neu hinzu: *Pinacophyllum*, *Chorisastraea*, *Stylophyllum*, *Stylophyllopsis*, *Thamnastraea*, *Astraeomorpha*, *Chaetetes (?)* und *Araeopora*.

Die Zahl der Arten ist auf 57[2] gegen 39 bei Laube gestiegen und es steht zu erwarten, dass sie sich noch vergrössern wird, je mehr die Fundpunkte ausgebeutet werden.

Von den vielen auf die Cassianer Schichten bezüglichen Fragen geologischen Inhalts hat für die vorliegende Monographie nur eine weitergehendes Interesse: Die Entstehung der Dolomitriffe, jener Charaktergebilde von Süd-Tirol. Durch ihre durch Verwitterung bedingte bizarre Form, ihr ungeschichtetes, rissiges Gefüge erregten sie schon die Aufmerksamkeit L. von Buch's. Seiner Dolomitisationstheorie durch Magnesiadämpfe folgte eine grosse Reihe von Erklärungsversuchen anderer Forscher. Doch blieb es F. von Richthofen vorbehalten, das Dunkel, das über dieser Frage schwebte, zu lichten. Er erkannte die organogene Natur der Dolomitstöcke und sprach die Ansicht[3] aus, dass dieselben Korallenriffe seien. In einem späteren Aufsatz[4] formulirte er seine Theorie bestimmter und führte sie unter eingehender Darlegung ihrer Stützen mit Beziehung auf die Jetztzeit näher aus.

E. v. Mojsisovics[5] baute die Richthofen'sche Korallenrifftheorie weiter aus und zwar sowohl durch eingehende Einzeluntersuchungen, als auch durch kartographische Aufnahmen in grossem Massstabe. Auch von anderen Seiten wurde mancher Beitrag geliefert, so hatte schon vorher Gümbel[6], im Uebrigen ein Gegner der Theorie, auf die ausserordentliche Wichtigkeit der Diploporen aufmerksam gemacht, auch Frech[7] konnte jüngst eine werthvolle Beobachtung über den Uebergang von organischer Structur (bei Korallen) zu krystallinem Kalk bezw. Dolomit mittheilen.

---

[1] Duncan hat bereits 1885 im Journal of the Linnean Society, Zoology XVIII, p. 115 die Gattung *Coelocoenia* für die Laube'sche Art *Phyllocoenia decipiens* aufgestellt. Duncan nennt sie in unrichtiger Wortbildung *Koilocoenia*.

[2] Ohne die Tabulaten.

[3] Geognostische Beschreibung der Umgegend von Predazzo, St. Cassian und der Seisser Alpe in Süd-Tirol, Gotha 1860, pag. 295 ff.

[4] Ueber Mendola-Dolomit und Schlerndolomit. Zeitschr. der deutschen geol. Gesellsch. 1874, p. 225.

[5] „Die Dolomitriffe Südtirols" 1879, p. 481 ff.

[6] „Das Mendel- und Schlern-Gebirge". Sitzungsberichte der math.-phys. Klasse der kgl. bayer. Academie der Wissenschaften 1873.

[7] Karnische Alpen 1894, p. 408 ff.

Einige neuere Arbeiten, ausschliesslich geologischen Inhalts, suchen die Korallenrifftheorie durch andere Erklärungen zu ersetzen.

Die Entwickelung der geognostischen Kenntniss der Cassianer Schichten schildert F. von Richthofen[1] in knapper, klarer Form bis 1860, während Miss Ogilvie[2] in kurzen Zügen dieselbe bis in die neueste Zeit verfolgt. Ich kann mich daher auf eine kurze Darlegung der heute giltigen Ansicht[3] beschränken.

Die Cassianer Schichten sind die directe, concordante Fortsetzung der Buchensteiner und Wengener Schichten und bilden in Süd-Tirol ein Aequivalent des unteren Keupers. Sie sind wie die genannten Horizonte heteropisch entwickelt: in einer Facies normaler Sedimente, sowie in Dolomitriff-Facies. Der Reichthum an Versteinerungen ist wesentlich auf die erstere Facies beschränkt. Aus den Dolomitriffen sind nur wenige und sehr schlecht erhaltene Petrefacten bekannt: dickschalige Schnecken, Kalkalgen und Korallen.

Nach E. von Mojsisovics sind die oft mergelig entwickelten Cassianer Schichten mit den hangenden Raibler Schichten zu vereinigen und werden mit ihnen zur „Karnischen Stufe“[3] zusammengefasst. Sie bildet, allerdings oft kalkig und dolomitisch entwickelt, das mittlere Mergelniveau[4], welches die obere und untere Kalkmasse, wo es mergelig ausgebildet ist, trefflich scheidet[5].

---

[1] Geognostische Beschreibung etc. pag. 7 ff.

[2] Quarterly Journal 49. pag. 4—12.

[3] E. v. Mojsisovics, „Dolomitriffe“, p. 58. E. v. Mojsisovics: „Die Cephalopoden der Hallstätter Kalke.“ Abh. d. k. k. Geol. Reichs-Anst. 1893, pag. 810. Sie gehören nicht zur norischen Stufe, wie die Tabelle in Credner's „Elemente der Geologie“ 1891. p. 552 angiebt.

[4] Frech, „Karnische Alpen“. pag. 387 ff.

[5] Bittner fasst die Buchensteiner, Wengener und Cassianer Schichten als „ladinische Stufe“ zusammen und zieht diese zum Muschelkalk. cf. Jahrbuch der k. k. geol. Reichs-Anstalt 1894. pag. 377 ff. Ebenso ziehen E. Fraas, „Scenerie der Alpen“ 1892, pag. 122 ff, 146 ff und v. Wöhrmann, „Alpine und ausseralpine Trias“. Neues Jahrbuch 1894, II. pag. 20 ff. etc. und pag. 48, die Wengener und Cassianer Schichten zum Muschelkalk und fassen sie als Aequivalente des mittleren Muschelkalkes (Anhydrit-Gruppe) auf, während Rothpletz, „Ein geologischer Querschnitt durch die Ostalpen“ 1894, pag. 34, 39 ff., 76, die Grenze zwischen alpinem Muschelkalk und Oberer Trias zwischen die Buchensteiner und Wengener Schichten setzt, Wengener und Cassianer Schichten nebst dem „Schlerndolomit“ als „Norikum“ zusammenzieht und die karnische Stufe erst mit den Raibler Schichten beginnen lässt. Salomon dagegen, Palaeontographica XLII. 1894, pag. 50 ff. bes. 59 und 60, stellt die Cassianer Schichten auf die Grenze von Oberem Muschelkalk und Lettenkohle.

Beschreibender Theil.

Der mikroskopische Aufbau des Septalapparates bei den Gattungen Thecosmilia, Montlivaltia sowie Omphalophyllia und Myriophyllia.

Die nachfolgenden Studien bilden das Ergebniss der mikroskopischen, an der Hand zahlreicher Dünnschliffe ausgeführten Untersuchung der Cassianer Korallen. Diese Methode der Untersuchung ist noch nicht alt, aber sie hat in der kurzen Zeit ihres Bestehens schon gute Früchte gezeitigt. Waren früher äussere Eigenschaften und besonders auch gewisse Wachsthumsformen maasgebend für die Bestimmung, so lehrte das Mikroskop diese Aeusserlichkeiten geringschätzen gegenüber der fundamentalen Bedeutung, welche die innere Structur für sich in Anspruch nehmen darf. Sind auch die palaeozoischen Korallen jetzt grossentheils mit eingehender Berücksichtigung der Structur bearbeitet, so harren doch die mesozoischen Korallenfaunen fast alle noch der eingehenden Untersuchung. Die reiche Fauna der Zlambachschichten[1] ist bislang die einzige, bei der die genaue Bestimmung und Beschreibung auf Grund der inneren Structur erfolgt ist.

Noch jünger als die Untersuchung der Korallen im Dünnschliff ist die Anwendung des Mikroskops zur Klarlegung des feinen Mikroaufbaues der einzelnen Structurelemente. Der erste, der in dieser Weise arbeitete, war Pratz[2].

Der Bau der Septen.

Betrachten wir im Mikroskop ein Septum z. B. von *Thecosmilia subdichotoma* M. in Längs- und Querschliff, so sehen wir im letzteren (Fig. 4 a) einen hellen Streifen dasselbe der Länge nach durchziehen: es ist der Urstreif oder das Urseptum. Von ihm strahlen nach den Seiten feine Fasern aus. Im Längsschliff (Fig. 4 c) sehen wir nur solche Fasern. Anders sieht ein Septum z. B. bei *Montlivaltia crenata* M. aus. Im Querschliff (Fig. 2 a) erscheint es grobperlschnurartig, aus runden Gebilden zusammengesetzt, deren jedes einen grösseren hellen Punkt aufweist: das Homologon des Urseptums. Im Längsschliff (Fig. 2 b) besteht das Septum aus deutlich getrennten langen Balken mit heller Achse. Letztere, eine dem Urseptum gleichende Bildung ist der Primärdorn.

Derselbe bildet einen dünnen Faden, der fast stets im durchfallenden Lichte unter dem Mikroskop farblos oder ganz hell erscheint. Um ihn setzen sich radiär an unzählige ausserordentlich feine Stereoplasmafasern oder richtiger Stereoplasma-Lamellen — denn sie erscheinen im Quer- und Längsschliff als Fasern, nicht als Punkte, müssen also die Durchschnittslinie zweier Ebenen, der Schnittfläche und der Lamelle, sein[3]. Dieses ganze Gebilde, der Primärdorn und die ausstrahlenden Stereoplasmalamellen, bilden

---

[1] Frech, Die Korallenfauna der Trias I. Palaeontographica Bd. XXXVII.

[2] E. Pratz, Ueber die verwandtschaftlichen Beziehungen einiger Korallengattungen mit hauptsächlicher Berücksichtigung ihrer Septalstructur. Palaeontographica XXIX, pag. 81 ff.

[3] Wären es Fasern, so müsste man in einer Schliffrichtung nur oder fast nur Punkte sehen, als Durchschnitte dieser Fasern.

zusammen einen Balken oder eine Trabekel, welche das Septum zusammensetzen und oft schon durch die Lupe erkennbar sind. Ein solcher Balken bietet etwa das Bild eines Gewehrlaufes dar: Der Primärdorn ist die Seele, das Stereoplasma das Rohr. Die Lamellen setzen sich jedoch keineswegs vertical an, sondern spiralig; dass dem so ist, zeigt wiederum eine Vergleichung des Quer- und Längsschliffes (vgl. Fig. 1 *a*, *b*, *c*) von einem und demselben Kelch. Wir sehen beidemal stets radiär ausstrahlende Fasern, also Lamellardurchschnitte. Einen Grund für diese Anordnung zu finden, ist nicht schwer: es leuchtet ein, dass eine

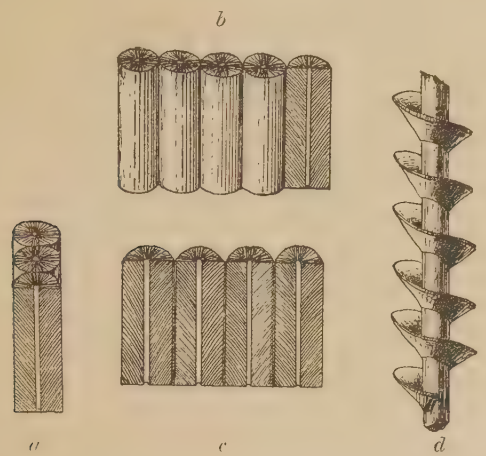

Fig. 1. Schematische Darstellung von Trabekeln (etwa 1 : 75). *a*, *b*. Stück eines Septums, wobei je eine Trabekel in verschiedener Richtung halbirt ist, um den Verlauf der „Primärlamellen" zu zeigen. *c*. Septum radial durchschnitten. *d*. Eine Trabekel mit nur einer Primärlamelle, um den Verlauf derselben zu zeigen (etwa 1 : 400). Alle Figuren sind streng schematisch.

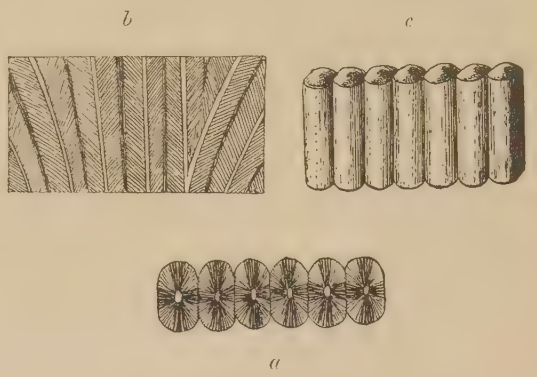

Fig. 2. Schematische Darstellung des Septalbaues eines Kelches mit idiomorph-trabekularen Septen (1 : 75). *a*. Querschnitt. *b*. Längsschnitt, die Balken sind divergent-büschlig angeordnet. *c*. Schematische Darstellung eines solchen Septums, die Sägung des Oberrandes zeigend.

spiralig gerollte Anordnung der Primärlamellen dem Septum grössere Festigkeit verleiht als die verticale Stellung derselben. Im letzteren Falle würde ein Cohäsionsminimum, eine vorzügliche Spaltbarkeit bestehen, das bedeutet aber geringere Widerstandskraft des Septums; im ersteren dagegen leisten zahlreiche Lamellen einem Bruch Widerstand; zugleich wird die Gesammtoberfläche der Lamellen sehr wesentlich vergrössert. Daraus resultirt grössere Festigkeit, deren die Korallen bei ihrer Lebensweise sehr bedürfen. Eine Trabekel gleicht also einer Schraube mit zahlreichen Gewinden, die jedoch nicht senkrecht, sondern schräg nach oben angesetzt sind (vgl. Fig. 1 *d*). Man erhält dann im Quer- wie im Längsschnitt stets das beobachtete Bild (Fig. 1 *a*, *b*, *c*).

Im einfachsten Fall der Septalbildung (vgl. Fig. 2 *a*, *b*, *c*) legen sich die einzelnen Balken in einfacher Reihe aneinander, wobei natürlich eine seitliche Abplattung an den Berührungsflächen eintritt. So sind die Septen von *Thecosmilia septanectens* Loretz und *Montlivaltia crenata* M. sowie der meisten *Omphalophyllien* und *Myriophyllien* gebaut. Die Septen erscheinen dann an ihrem oberen und, wie sich bisweilen beobachten lässt, auch an ihrem inneren Rande (Fig. 6 *a*) gesägt. Der Raum zwischen zwei Querfurchen entspricht dabei jedesmal einem Balken (Fig. 2 *c*).

Ein eigentliches Primärseptum, d. h. ein heller, das Septum seiner Länge nach durchziehender feiner Streifen ist bei diesen Formen nicht vorhanden. Es ist aufgelöst in eine Reihe von hellen Punkten: den Durchschnitten der Primärdornen. Dieselben sind keineswegs kreisrund, vielmehr stark in die Breite gezogen und stehen mit ihrem grössten Durchmesser senkrecht auf der Längenrichtung des Septums: eine Thatsache, welche wohl als Anpassungserscheinung an die Abplattung der Balken im Septum aufzufassen ist, die im gleichen Sinne stattfindet.

Obgleich also ein Primärseptum nicht vorhanden ist, macht sich doch die Neigung deutlich bemerkbar, wenigstens einen einheitlichen Mittelstreifen zu bilden. Dies wird durch dickeres Wachsthum der Lamellen an den Berührungsflächen erreicht. Im Mikroskop erscheint derselbe als breiter dunkler Centralstreifen im Septum mit undeutlichen Grenzen. Senkrecht dazu macht sich eine zweite Richtung stärkeren Wachsthums im Balken bemerkbar, die oft zur Bildung seitlicher Körner führt. Die Berührungsflächen der einzelnen Balken selbst erscheinen ganz dunkel, oft schwarz. Im Querschnitt sind sie oft verschwommen und treten gegen die kräftigen, kreuzförmig den Balkendurchschnitt durchziehenden Lamellen zurück, doch erscheinen sie im Längsschnitt sehr deutlich; ein eigenartig hübsches Bild liefert ein genau central längsgeschliffenes Septum (Fig. 2 *b*): alternirend treten die dunklen Streifen der Balkenbegrenzung und die hellen der Primärdornen auf, während dazwischen die Durchschnitte der Primärlamellen in helleren Tönen erscheinen, fiederförmig zu den Primärdornen gestellt[1].

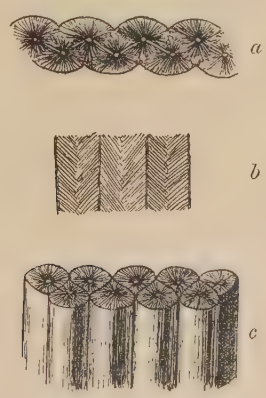

Fig. 3 Schematische Darstellung des Aufbaues von Septen aus 2 Reihen wechselständiger Balken bestehend. *a*. Querschnitt. *b*. Längsschnitt (ziemlich peripherisch). *c*. Schematische Darstellung des Baues (etwa 1 : 75).

Bei den meisten Arten jedoch ist der Aufbau der Septen complicirter, die Balken selbst werden mehr oder weniger modificirt. Am wenigsten ist dies noch bei der folgenden Gruppe (Fig. 3) der Fall, welche die Formenreihe der *Thecosmilia Zieteni* Kl. und *Montlivaltia capitata* M. umfasst. Die einzelnen Balken legen sich in doppelter Reihe locker aneinander, und zwar so, dass zwischen je zwei Balken der einen Reihe eine solche der Nachbarreihe etwas eingeschoben zu liegen kommt. Hierbei verlieren die Balken an den Berührungspunkten ihre idiomorphe Begrenzung und gehen fast vollständig ineinander über. Aber soweit es die Umstände gestatten, entwickeln sie sich selbständig in der oben beschriebenen Weise. Jeder Balken hat einen deutlichen und selbständigen Primärdorn, von welchem die Primärlamellen radiär ausstrahlen. Nur da, wo die Lamellen dreier Balken zusammenstossen, werden die Verhältnisse unklar und undeutlich. Daneben macht sich als neue Erscheinung das erste Auftreten eines Primärseptums bemerkbar, das die einzelnen Primärdornen

[1] Man kann diese Art des Septalaufbaues füglich als idiomorph-trabekular bezeichnen. Es sei gestattet, den Ausdruck idiomorph aus der petrographischen Terminologie zu entlehnen, weil eine gleichartige Erscheinung damit bezeichnet werden soll. In der Petrographie nennt man Gesteinsgemengtheile mit selbständiger, krystallographischer Begrenzung „idiomorph" begrenzt. Hier liegt derselbe Fall vor, dass Structurelemente ihre Selbständigkeit anderen gegenüber bewahrt haben und diese „Eigengestalt" auch deutlich erkennen lassen.

verbindet, also im Zickzack verläuft. Doch ist es keineswegs sehr ausgesprochen und scharf, erscheint vielmehr ungleich stark, oft undeutlich, oft fehlend. Zugleich verlieren die Primärdornen an Deutlichkeit.

Es bezeichnet also diese Art und Weise ein Uebergangsstadium vom Primärdorn zum Urseptum bezw. umgekehrt. Auch im Aeusseren kennzeichnet sich diese Art des Septalaufbaues: Das Septum ist an den freien Enden gekörnt. Eine nicht ganz regelmässige flache Längsfurche und zahlreiche welchselständige tiefere Querfurchen geben dem Septum das Aussehen, als wäre es mit zahlreichen Körnern bedeckt. Jedes solches Korn entspricht wiederum einem Balken. Im Längsschnitt zeigen sich die Balken meist ziemlich deutlich[1] getrennt, doch ohne dass die Berührungfläche sich so schroff markirt, wie bei der vorigen Gruppe.

Der nächste Schritt ist naturgemäss der, dass die Primärdornen aufhören, getrennt sich abzuheben und das Primärseptum, zunächst noch im Zickzacklauf, deutlich wird. Eine derartige Structur finden wir bei *Omphalophyllia alpina* Loretz. Die Anordnung der Balken ist, wie einleuchtet, dieselbe wie bei der vorigen Gruppe: wechselständig in zwei Reihen; doch ist die idiomorphe Begrenzung völlig verloren gegangen. Die Primärlamellen ordnen sich noch radiärständig um die ausspringenden Scheitel der Winkel des Urseptums; daneben strahlen sie aber auch von dem Urseptum aus. Im Längsschnitt markiren sich die einzelnen Trabekel nurmehr durch die fiederförmige Stellung der Primärlamellen. Eine deutlichere Grenze zwischen je zwei Trabekeln fehlt.

Das Endstadium wird dadurch gekennzeichnet, dass das Urseptum allein in mehr oder weniger geradlinigem Verlauf den Aufbau des Septums bedingt (Fig. 4 *a*, *b*, *c*). Die Primärlamellen stellen sich dann so, dass sie am Rande mit dem freien Ende sich etwas nach aussen neigen, in der Mitte dagegen wesentlich senkrecht stehen (Fig. 4 *a*). Daneben finden sich zahlreiche Anklänge an die anderen Formen, indem sie oft local sich um ein nicht zu Tage tretendes Centrum im Urseptum radiär anordnen; doch verschwinden diese Erscheinungen gegenüber der Gesammtrichtung der Lamellen, die bei den einzelnen Arten etwas verschieden sein kann. Der Verlauf des Urseptums ist im Wesentlichen gerade, doch sind willkürliche, regellose Bögen, auch Haken nicht selten, besonders an den dünnen, inneren Enden der Septen, ja bei einer Art, *Thecosmilia granulata* M., scheinen sie fast die Regel zu bilden, auch bei *Thecosmilia badiotica* (Frech in coll.) nov. spec. treten dergleichen verschiedentlich auf. Im Längsschnitte sind die Balken nicht getrennt, man erkennt nur völlig gleichlaufende Fasern: Die Primärlamellen. Dagegen kann man öfters beobachten, dass das Urseptum aus einzelnen Primärdornen zusammengesetzt ist (Fig. 4 *c*). Es erscheint dann nämlich in eine Reihe dicht gedrängter, heller Punkte bezw. ganz kurzer Linien (vgl. auch Frech. Zeitschr. d. d. geol. Ges. 1885, Taf. 41, Fig. 6 a) aufgelöst.

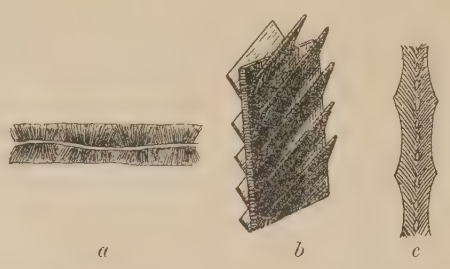

Fig. 4. Schematische Darstellung des Baues eines Septums mit Primärstreifen. *a*. Querschnitt. *b*. Schema des Baues. *c*. Tangentialer Längsschnitt, den Aufbau des Primärstreifs aus einzelnen Primärdornen zeigend.

Die schraubenförmigen Balken sind verschwunden, an ihre Stelle ist als Hauptelement das Urseptum getreten: eine enge Verbindung der Primärdornen. Seitlich stehen auf ihnen die Primärlamellen, doch nicht senkrecht, sondern stark geneigt nach oben im horizontalen, nach innen im verticalen Verlauf (Fig. 4 *b*).

[1] Wohl stark durch die Lage des Schnittes beeinflusst, je nachdem, ob das Septum genau central oder peripher getroffen wurde, weniger oder mehr.

Mit dieser schrägen Anordnung der Lamellen, wie sie der Längsschliff uns zeigt, ist zugleich das Postulat der Festigkeit, so weit es geht, erfüllt. Durch die Schrägstellung wird zwar keine Vergrösserung der Lamellaroberfläche hervorgebracht: denn der Gewinn an der einen Stelle geht an anderer wieder verloren, aber doch wird die Richtung des Cohäsionsminimums verlegt und damit durch die runde Form des Kelches ausser Wirksamkeit gesetzt. Denn die Minima gehen nun vom Centrum aus kegelmantelartig auseinander. Die Richtung des Minimums eines Septums ist im Nachbarseptum nicht Spaltrichtung, im gegenüberliegenden Septum läuft die Spaltbarkeit genau entgegengesetzt und so fort. Bei vertikalem Cohäsionsminimum ginge dasselbe in concentrischen Kreisen um den Mittelpunkt des Kelches, also viel ungünstiger.

Man würde einen Zusammenhang mit der ersten Form, eine Bildung aus einzelnen Trabekeln nicht erkennen, geschweige denn nachweisen können, wenn nicht die Zwischenformen denselben deutlich machten, wenn sie nicht den Uebergang von idiomorphen zu halbidiomorphen Trabekeln und von diesen zur vorliegenden Structur klarmachten.

Ob der Entwickelungsgang dem Verlaufe der vorstehenden Darstellung entspricht, lasse ich dahingestellt. Ein exacter Beweis dafür kann nur durch vergleichende mikroskopische Untersuchung vieler, verschieden alter Korallenfaunen erbracht werden. Vielleicht ist die Entwickelung umgekehrt, denn die Thecosmilien und Montlivaltien der Zlambachschichten weisen die letzte Structurform des herrschenden Urseptums auf, die jurassischen Montlivaltien scheinen dagegen meist idiomorph-trabekulare Septen zu besitzen, wenigstens zeigen die Abbildungen fast stets das eigenthümlich perlschnurartige Aussehen, das dieser Structurform eigen ist. Trotzdem jedoch wurde die Reihe der Darstellung so gewählt, weil das Verständniss der Formen mit Urseptum dadurch wesentlich erleichtert wird.

Die Septen, und damit die ganzen Korallen, wachsen dadurch, dass sich auf dem oberen freien Rande organischer Kalk in Fortbildung der Balken und Primärlamellen ablagert. So entsteht eine Schichtung senkrecht zum Verlauf der Balken. Im Längsschliff ist sie meist deutlich erkennbar (Fig. 5). Sie bedingt die äussere Form der Septen an deren oberem, freien Ende und wird wiederum bedingt durch die verticale Anordnung der Balken. Wir haben also in den Balken nicht nur das aufbauende, sondern auch das formgebende Element der Septen zu erblicken. Die verticale Anordnung der Balken ist verschieden, doch in den einzelnen, oben aufgestellten Gruppen gleich. Bei den ersten beiden, die sich durch idiomorphe Begrenzung der Balken und damit durch das Fehlen des Urseptums auszeichnen, sind die Balken fiederförmig-büschelig angeordnet (Fig. 5 *a*): die mittleren Balken stehen senkrecht, während die äusseren und inneren divergiren. Meist jedoch überwiegt hierbei die innere Zone die äussere. Die Divergenz ist eine ziemlich beträchtliche, sie beträgt etwa 25—40°. Bei den Gruppen mit Urseptum (Fig. 4 *b* und 5 *b*) stehen dagegen die modificirten Balken schräg nach innen und oben etwa in 1/3—1/2 R geneigt. Es können natürlich ausserdem alle möglichen anderen

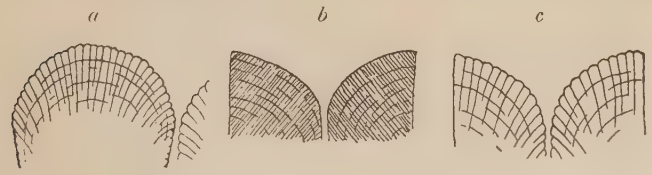

Fig. 5. Verschiedene Septalstructurtypen. *a*. Septum aus divergent-büschligen Balken gebaut (idiomorph-trabekular). *b*. Septum mit isoklinalen Balken (mit Urstreif). *c*. Septum (idiomorph-trabekular).

Weisen der Balkenanordnung statthaben[1]; bei den Cassianer Korallen wurden jedoch nur diese beobachtet.

Was besagt das nun für die Form des oberen, freien Endes des Septums? Es ist nach der Schichtung gestaltet; damit ist die äussere Form des Kelches festgelegt: hier (Fig. 5 *b*) vertieft vom Aussenrande nach innen abfallend, dort (Fig. 5 *a*) geschwungen d. h. nach dem Centrum und dem Aussenrande zu abfallend und in der Mitte erhaben. Als extremer Fall kommt ein Ueberstehen und Hervorragen der Septa, besonders bei *Thecosmilia Zieteni* Kl., *Montlivaltia capitata* M. zu Stande (Die „Recurvata"-Form Laube's).

Die kleinen Zwischenräume zwischen den Balken, soweit solche überhaupt vorhanden sind, werden mit feinem, nicht struirten Kalk ausgefüllt, ebenso wie sich manchmal eine Schichte nicht struirten Kalkes seitlich auf die Septalfläche legt. Bisweilen erreicht diese Schichte eine ziemliche Dicke, besonders am basalen Ende der Septen und verstärkt dann die Mauer beträchtlich, ja oft wird das Lumen des Kelches grossentheils durch eine solche Verdickung der Septen ausgefüllt (so oft bei *Thecosmilia subdichotoma* M. cf. Taf. 1, Fig. 22).

Das Wachsthum der Septen erfolgt naturgemäss durch Bildung neuer Trabekeln bezw. Primärdornen. Bei den Arten mit divergent-büschlig angeordneten Balken[2] findet dieselbe von innen heraus durch Theilung der Primärdornen statt. Die nähere Art und Weise dieses Theilungsvorganges zu beobachten war bei der ausserordentlich geringen Grösse[3] dieser Gebilde nicht möglich, es konnte nur die Thatsache durch directe Beobachtung festgestellt werden.

Schwieriger gestaltet sich die Frage bei jenen Formen, deren Septen aus modificirten, schräg nach innen und oben verlaufenden Balken aufgebaut sind, also zunächst bei allen Formen mit Urseptum[4]. Die Bildung neuer Primärdornen muss hier am Aussenrand, also an der Mauer stattfinden. Vielleicht ist eine Beobachtung bei *Stylophyllopsis Romerloana* nov. spec. geeignet, einiges Licht auf die näheren Vorgänge zu werfen. Der Befund ist folgender:

Die Theka erscheint als dünnes, homogenes, kelchumspannendes Blatt von schwarzbrauner Farbe; senkrecht auf ihr und von derselben Masse sind deutlich Verticalleistchen in grosser Zahl zu unterscheiden, deren Zwischenräume durch eine Zwischenmasse ausgefüllt sind. Dle Dicke dieser Leistenschicht schwankt ziemlich beträchtlich bis zu 0,1 mm. Dort, wo die Septen stehen, verwachsen, während die ganze Schicht schwach anschwillt, einige solcher Leisten zu 2 stärkeren Fortsätzen von etwa 0,08 mm Länge. Diese ziehen in je 2 feine Fäden aus, deren äussere sich nicht mit Sicherheit zu Ende verfolgen lassen; die inneren umschliessen ein kleines, ziemlich rundes Bläschen und vereinigen sich dann zu einem kleinen, tannenbaumartigen Gebilde von etwa 0,5 mm Länge: einem mit vielen Verticalleistchen besetzten Dorn. Von diesem Gebilde aus zieht eine dunkle Linie als Primärstreifen durch das Septum, im Querschnitt zumeist in eine Reihe eng zusammengedrängter Punkte aufgelöst.

---

[1] Koby bildet eine Anordnung ab, wie sie in Fig. 5 *c* dargestellt ist. (Mémoires de la société paléontologique Suisse Bd. 7—16. Monographie des polypiers jurassiques de la Suisse. Taf. 129, Fig. 14).

[2] Also vornehmlich bei *Thecosmilia septanectens* Loretz, Gruppe der *Thecosmilia Zieteni* Klipst. und *Montlivaltia capitata* M., sowie *Montlivaltia crenata* M. etc.

[3] Ein Balken ist etwa 0,1 mm dick. Ein Kelch von 10 mm Durchmesser von *Montlivaltia crenata* M. enthält etwa 3000 Balken!

[4] Vornehmlich Gruppen der *Thecosmilia subdichotoma* M. und *Montlivaltia obliqua* M.; *Stylophyllopsis Romerloana* nov. spec. (früher *Thecosmilia Pontebbanae* nov. spec.) etc.

Die äussere Sculptur der Septen.

Die äussere Sculptur der Septen bildete bisher für die Systematik ein ausserordentlich wichtiges Moment. Ob die Septen glatt, gezähnt oder gekörnt erscheinen, war ein Trennungsmerkmal für ganze Unterabtheilungen. Das hat seine Berechtigung insofern, als gerade die äussere Sculptur wesentlich abhängig ist von oft kleinen Differencirungen des inneren Baues. Doch erscheint eine einseitige Betonung derselben und ihre bedingungslose Verwendung für die Systematik nicht gerechtfertigt.

Die Sculptur der freien Ränder des Septums:

Die freien Septalränder, d. h. der innere Rand, wenn keine Columella vorhanden ist, sowie der obere Rand und der äussere Rand, wenn die Theka nur die Function einer Schutzdecke hat, besitzen stets eine eigenthümliche Sculptur. Man kann folgende Gruppen unterscheiden:

Septen gesägt: Quer über den freien Rand des Septums gehen in regelmässigen Abständen seichte Furchen, welche durch flache Körner getrennt dem freien Rand eine gewisse Aehnlichkeit mit einer Perlschnur geben. Diese Körner sind die oberen Enden der Balken, die das Septum aufbauen. Sein gesägtes Aussehen zeigt, dass die Balken relativ selbständig sind und in einer Reihe stehen. Dass an allen freien Rändern dieselbe Sculptur zu Tage tritt, wird durch die divergentbündlige Anordnung der Balken bedingt.

Septen gekörnelt: Eine Körnelung der freien Ränder der Septen findet sich häufig. Eine genaue Prüfung ergibt, dass auf dem Septalrand eine schmale, sehr seichte, gewundene Furche in der Längsrichtung verläuft. Quer hierzu am Rand sieht man kräftige, wechselständige Einschnitte. Dadurch wird der Eindruck einer groben Körnelung, bisweilen auch einer unregelmässigen Sägung, hervorgerufen. Diese Sculptur findet sich bei jener Gruppe, deren Septen aus zwei Reihen wechselständig angeordneter, divergent-bündliger Balken bestehen, deren innere Berührungsflächen stark an Selbständigkeit verloren haben.

Wesentlich glatt oder unregelmässig fein gekörnelt sind die freien Septalränder schliesslich bei allen Formen, deren Septen einen deutlichen Primärstreifen haben. Die Primärbalken haben jede idiomorphe Begrenzung verloren, markiren sich infolgedessen auch auf der Oberfläche nicht. Dort, wo Randsculptur auftritt, wird sie durch die Septalkörner veranlasst, ist also unregelmässig.

Die Sculptur der Seitenflächen der Septen ist eine ausserordentlich einfache. Sie besteht aus Septalkörnern und Septalleisten. Die Septalkörner entstehen, wie es scheint, ohne directe Betheiligung des Primärdornes als Fortsätze auf den Balken. Sie sind als solche in verticalen Reihen angeordnet. Meist macht sich auch eine gewisse Regelmässigkeit in horizontalem Sinne bemerkbar. Ihre Form ist wesentlich die eines kleinen runden Buckels, selten nur sind sie grösser. Bisweilen, so bei der Gruppe der *Thecosmilia subdichotoma* M., kommen sie mehr als Zacken vor. Mit besonderer Vorliebe scheinen die Septalkörner als Insertionspunkte für die Endothekalblasen zu dienen.

Bei manchen Formen, wie *Montlivaltia crenata* M., finden sich statt der Septalkörner feine Verticalleistchen, welche durch eine ziemlich gleichmässige seitliche Verbreiterung der Primärbalken entstehen: wie die Septen oft auf der Aussenseite der Theka wie Rippen[1] durchscheinen, so treten hier die Balken auf der Septalseitenfläche rippenartig als Verticalleistchen hervor.

[1] Münster, Klipstein und Laube fassen sie auch als solche auf.

Die innere Sculptur dieser Gebilde entspricht völlig derjenigen der Balken. Sie stellen sich als directe Fortsätze der Primärlamellen, durch locale Verbreiterung gebildet, dar. Im Längsschnitt erscheinen die Septalkörner als meist dunklere Punkte oder Flecke. Sie sind naturgemäss in Reihen angeordnet. Ist das Septum in der Längsrichtung stark peripherisch getroffen, so treten die Septalkörner als dunklere runde Flecken auf den Balken auf. Bisweilen ist der Erhaltungszustand so schlecht, dass man feinere Structur nicht erkennen kann. Ihr Aussehen ist alsdann dasselbe wie das der Septalporen. Leicht kann man beide Gebilde daran unterscheiden, dass die Septalkörner auf oder in der Fortsetzung des stets helleren Primärdorns stehen, während die Poren immer auf den dunkleren, oft schwarzen Trennungslinien der Balken sich befinden (Fig. 6 *a*, *b*).

Fig. 6. Längsschnitte durch ein poröses Septum. *a*. Genau central: es sind die Primärdornen getroffen. *b*. Peripherisch: die Septalkörner sind getroffen.

Wie die Körner bei den Astraeiden in verticalem Sinne geordnet sind, so stehen sie bei den Thamnastraeiden in horizontalen Reihen. Der Endfall ist hier der, dass die Körner zu dichten Horizontalreihen zusammentreten, dann zu Horizontalleisten verschmelzen, zunächst noch Körnelung am Leistenrand zeigend (*Omphalophyllia cristata* nov. nom.), um schliesslich ganz glatte Leisten zu bilden (*Omphalophyllia alpina* Loretz).

Die Mauer oder Theka.

Der Aufbau der Mauer, ihre Dicke und Festigkeit, hängt direct von der Wachsthumsart der Septen ab.

Bei den Formen mit Urseptum und mit isoklinalen[1] Balken ist die Mauer dick und kräftig. Deutlich erkennt man ein feines Mauerblatt im Innern, das aus der gleichen[2] hellen Substanz besteht, wie das Urseptum (d. h. die Primärdornen). Auf der Innenseite stehen, allerdings nur selten erkennbar, feine kurze Verticalleistchen dichtgedrängt nebeneinander. Oft verbreitern sich die Septen an ihrer Basis ausserordentlich und verstärken so die Mauer, dass sie 1/4—1/3 des Radius an Dicke erreicht. Diese Form der Mauer ist ausserordentlich widerstandsfähig und selten nur findet man sie abgerollt oder abgewittert.

Ganz anders verhält sich dies Gebilde bei allen jenen Arten, deren Septen aus divergent-bündlig gestellten Balken aufgebaut sind. Die Mauer hat mit den Septen nichts mehr zu thun[3].

Die Septen zeigen am Aussenrand dieselbe Sculptur wie am oberen und inneren Rande trotz der Mauer, welche die Korallen nur von aussen als lose Hülle und Schutzdecke bekleidet. Daher ist sie auch nur dünn, selten verstärkt sie sich etwas. An den Korallen sieht man sie meist nur noch in Bruchstücken, der grösste Theil ist abgewittert und abgerollt. Die Mauer ist hier also nur von untergeordneter Bedeutung, sie dient lediglich zum Schutze. Würde sie fortfallen und der Schutz der Korallen gegen Eingriffe von

[1] d. h. den Formen, wo alle Balken parallele Neigung haben (cf. 4 *b*, 5 *b*).

[2] Dass es die gleiche Substanz ist, geht daraus hervor, dass sich das Urseptum direct von dem Mauerblatt abzweigt.

[3] Ein Mauerblatt, gebildet aus derselben Substanz, wie das Urseptum, bezw. die Primärdornen, ist nicht vorhanden.

aussen auf irgend eine andere einfache Weise erreicht werden, so würde die Veränderung, welche mit der Koralle vor sich gegangen, gar nicht bedeutend sein[1].

Die übrigen Structurelemente.

Von den übrigen Structurelementen wurde nichts besonderes beobachtet. Es kommen hier in Frage[2] zunächst die Endothekalbläschen und die Synaptikel. Der biologische Zweck beider Gebilde ist klar. Hier ist er die Verfestiguug der Koralle, dort die Abschliessung des verlassenen Theils der Wohnstätte. Die Endothekalblasen[3] entsprechen also genau den Kammerscheidewänden der Cephalopoden. Die Synaptikel stehen zu den Septaldornen in engster Beziehung. Wenn Ortmann[4] sie für Homologa der Mauer hält, so erscheint dies doch wohl nicht gerechtfertigt. Beide Gebilde haben zwar denselben Zweck, die Verfestigung der Koralle, sind aber durchaus verschiedener Entstehung. Die Structur der oben genannten Gebilde ist nicht von weitergehendem Interesse.

Die Endothekalblasen erfüllen den Raum zwischen den Septen. Sie erscheinen hier als uhrglasförmige, übereinandergelagerte, nach oben convexe Schälchen. Sie gehen entweder brückenartig von Septum zu Septum, dann ist ihr Querschnitt eine dünne, meist gebogene Linie, die zwei Septen verbindet: „Traverse"; oder aber sie legen sich als Bläschen nur an ein Septum an, dann ist ihr Querschnitt ziemlich rund. Auf jeden Fall aber müssen sich beide Enden des Balkens, welcher den Querschnitt eines solchen Bläschens bildet, an ein Septum ansetzen. Das Lumen des Kelches wird von meist bodenartigen Bläschen erfüllt. Im Längsschnitt bezeichnet man sie auch als „Dissepimente", wenn sie horizontal sind.

Die Columella.

Eine Columella kann auf doppelte Weise entstehen: einmal durch Vereinigung der inneren Septalränder: es wäre das eine lamellare Columella. Der erste Schritt zu ihrer Bildung findet sich häufig bei den Thecosmilien als Pseudocolumella. Solch ein schwammiges und lockeres Säulchen ist für die Gattung *Rhabdophyllia* charakteristisch.

Ferner kann eine Columella sich durch Verdickung und starken Stereoplasma-Ansatz der centralen Endothekalbläschen entwickeln. So kann man es *Omphalophyllia granulosa* M. in der Bildung beobachten. Auch als Pseudocolumella können derartige Gebilde auftreten. Bisweilen findet man beim Anschleifen eines Kelches eine deutliche Columella in der Mitte, die völlig compact aussieht. Schleift man weiter, so ver-

---

[1] Nun aber haben wir zwei solche Formen in der Zlambachfauna, die sich generisch lediglich durch das Vorhandensein bezw. Fehlen der Mauer unterscheiden: es sind *Thecosmilia cyathophylloides* Frech und *Phyllocoenia grandissima* Frech. Erstere gehört zur Gruppe der *Thecosmilia Zieteni* Kl., die in den Cassianer Schichten reich entwickelt ist. Der Schutz gegen äussere Eingriffe ist bei *Phyllocoenia* nach dem Verlust der Mauer durch compactes Wachsthum erreicht worden. Die Anlage dazu ist, allerdings in geringerem Maase, auch bei *Thecosmilia Zieteni* (vgl. Taf. 1, Fig. 13) vorhanden. Es leuchtet ein, dass die Beziehungen zwischen beiden Formen denkbarst nahe sind. Ausserdem ist beiden noch ein höchst charakterisches Merkmal gemein, das ist die spindelförmige Form der Septen.

[2] Ueber beide Gebilde cf. Ortmann, N. Jahrbuch f. Mineralogie etc. 1887, II, p. 185 ff.

[3] Ob ein innerer Zusammenhang mit den Septalkörnern besteht, etwa derart, dass letztere dem Thier als Stützen dienten, muss einstweilen dahingestellt bleiben.

[4] l. c. pag. 187.

schwindet sie allmählich wieder und zwar vom Centrum anfangend nach dem Rand zu. Ein Längsschliff zeigt, dass lediglich eine geringe Verdickung einer centralen Endothekalblase vorlag.

In ausgebildetem Zustande, wenn die Columella compact ist, kann man ihre Entstehungsart nicht mehr erkennen. Doch macht die Beobachtung bei *Omphalophyllia granulosa* M. es wahrscheinlich, dass bei der ganzen Gattung die Columella endothekaler Entstehung ist.

Die ungeschlechtliche Vermehrung.

Von den allgemein bekannten oft beschriebenen Erscheinungen der ungeschlechtlichen Vermehrung haben hier nur zwei Specialfälle ein näheres Interesse: Die Abschnürung (Taf. I, Fig. 5, 6, 10, 14) und Theilung durch Ringbildung des Kelches (vgl. Taf. II, Fig. 8, 9, 10).

Erfolgt die gewöhnliche Theilung auf die Weise, dass sich zwei Hauptsepten vereinigen, während sich gleichzeitig der Kelch in die Länge zieht, so dass zwei selbständig sich entwickelnde, noch eng verbundene Kelche entstehen, so unterscheidet sich die Abschnürung ziemlich erheblich von ihr. Sie erfolgt dadurch, dass sich die Kelche rasch erweitern und die Mauer einspringende Winkel bildet. Die Umrisse werden sehr unregelmässig. Die einspringenden Ecken wachsen weiter vor und schneiden einen Theil des Kelches als neuen Kelch ab. So erfolgt oft Theilung in drei oder mehr Kelche. Der Erfolg ist ähnlich dem gewöhnlicher „Fissiparity“. Diese „Abschnürung“ ist characteristisch für die Gruppe der *Thecosmilia Zieteni* Kl.

Wesentlich anders ist jene Vermehrungsart, die man bisweilen bei *Thecosmilia granulata* M. beobachtet. Leider ist die Erscheinung zu selten, als dass sie auch in ihren Anfangsstadien genau hätte beobachtet werden können. Constatirt wurde folgendes: Es bildet sich im Kelchcentrum wohl unter starker Betheiligung der Septen eine kleine polygonale Mauer aus, die im Laufe des Wachsthums einen kleinen hohlen Binnenraum umschliesst. Wir haben nun einen von einer Innen- und einer Aussenmauer begrenzten ringförmigen Kelch. Die Innenmauer ist, wie erwähnt, polygonal. Die Ecken derselben wachsen kräftig fort und bilden zusammen mit den nächstbetroffenen Septen kleine Mauern; so ist der Kelch in eine Reihe kleinerer Abschnitte getheilt, die sich allmählich zu selbständigen Kelchen ausbilden. Es entstehen so 4—6 Kelche gleichzeitig aus deren einem. Der Binnenraum wird im Wachsthum allmählich verdeckt. Bleiben die entstandenen Kelche compact, so haben wir die *Chorisastraea*-Form vor uns, trennen sie sich, so bildet sich eine gewöhnliche *Thecosmilia*, die bald das eigenartige Wachstum nicht mehr verräth.

Unterscheiden sich Theilung und Knospung dadurch, dass bei der Theilung das Mutterthier seine individuelle Selbständigkeit aufgibt und gleichwerthige Tochterthiere sich bilden, während bei der Knospung das Mutterthier seine individuelle Selbständigkeit beibehält und subordinirte Tochterthiere von ihm entstehen, so gehört diese Vermehrungsart in das Gebiet der Theilung.

Lebenslauf.

Ich, **Wilhelm Theodor August Hermann Volz**, evangelischer Confession, wurde am 11. August 1870 zu Halle a. S. geboren als zweiter Sohn des jetzigen Directors des kgl. Friedrichs-Gymnasiums zu Breslau, Professor Dr. Berthold Volz.

Von Michaelis 1877 ab besuchte ich die Vorschule des Victoria-Gymnasiums zu Potsdam, wohin mein Vater als Director gekommen war. Michaelis 1880 rückte ich zur Sexta auf und Ostern 1890 erlangte ich das Reifezeugniss an demselben Gymnasium.

Ich wandte mich dem Studium der Naturwissenschaften, zunächst der Geographie, später der Geologie zu. Ostern 1890 wurde ich bei der philosophischen Fakultät der kgl. Friedrich-Wilhelms-Universität zu Berlin immatrikulirt und erfüllte dann von October 1890—91 meine Militärpflicht als Einjährig-Freiwilliger beim Garde-Jäger-Bataillon zu Potsdam. Darauf besuchte ich nacheinander die Universitäten Leipzig, Berlin und schliesslich Breslau. Hier wurde ich am 1. Juli 1894 Assistent am palaeontologischen Institut der Universität und bestand am 20. November 1894 das Examen rigorosum. Bald danach, mit dem Patent vom 15. Dezember 1894, wurde ich zum Sekonde-Lieutenant der Reserve des Lauenburgischen Jäger-Bataillons No. 9 befördert.

Während meines Studiums habe ich bei folgenden Professoren und Docenten Vorlesungen gehört: Arndt, Bäumker, Chun, Dove, Fischer, Frech, Güssfeldt, Hintze, Holzapfel, Kohlstock, Kundt †, Landolt, Löwenfeld †, von Luschan, Milch, Partsch, Ratzel, von Richthofen, von Treitschke, Waldeyer, Wundt, Zeller.

Bei folgenden Herren habe an Seminar oder Uebungen theilgenommen, bezw. selbständig gearbeitet: Chun, Fischer, Frech, Güssfeldt, Hintze, von Luschan, Milch, Partsch, Ratzel, von Richthofen.

Als Frucht der eingehenden Beschäftigung mit anthropologischen Fragen unter specieller Anregung des Herrn Dr. von Luschan in Berlin erschienen von mir im Archiv für Anthropologie: „Beiträge zur Anthropologie der Südsee." Des weiteren veröffentlichte ich die Hauptergebnisse meiner Untersuchungen über die Cassianer Korallenfauna als „Vorläufige Mittheilung" im Jahresbericht der Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur 1894.

Allen meinen verehrten Lehrern bin ich zu wärmstem Dank für die Förderung verpflichtet, in besonders hohem Grade aber den Herren: von Richthofen und von Luschan in Berlin, sowie den Herren Frech, Hintze und Partsch in Breslau, denn sie waren es, die durch freundliches Wohlwollen und persönliches Interesse bestimmend auf den Gang meiner Studien eingewirkt haben.

Thesen.

1. Eine natürliche Systematik der Korallen kann nur auf Grund der inneren Structur aufgestellt werden. Aeussere Merkmale, vorzüglich solche des Wachsthums, haben nur untergeordnete Bedeutung.
2. Der Versuch einer genauen Parallelisirung der einzelnen Horizonte der alpinen Trias mit denen der germanischen führt bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss zu unbefriedigenden Resultaten.
3. Die Brögger'sche Auffassung der Mineralien der Hauyn-Gruppe als Alkali-Granaten ist zu verwerfen.
4. Die anthropologischen Rassen und Varietäten verändern sich nur in geologischen Zeiträumen.